

A superação do reducionismo epistemológico na educação: um panorama do problema

Natália Brasil Dib

Bacharel em Direito pela Faculdade de Direito de Curitiba – Unicuritiba, em 2010; Especialista em Direito Tributário pelo Instituto Brasileiro de Estudos Tributários – IBET, em 2013; Mestre em Direito Econômico e Social pela PUCPR, em 2015, e-mail: nataliabrasildib@yahoo.com.br.

Carlos Eduardo Pereira Dutra

Bacharel em Direito, Faculdade de Direito de Curitiba – Unicuritiba, em 2008; Especialista em Direito Tributário, Instituto Brasileiro de Estudos Tributários, em 2011; Mestre em Direito Econômico e Social pela PUCPR, em 2016, e-mail: cepdutra@gmail.com

Alboni Marisa Dudeque Pianovski Vieira

Licenciada em Pedagogia pela Universidade Católica do Paraná, em 1970; Bacharel em Direito pela Universidade Federal do Paraná, em 1972; Mestre em Gestão de Instituições de Educação Superior pela Universidade Tuiuti do Paraná, em 1997; Mestre em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR, em 1999; Doutora em Educação pela PUCPR, em 2010, e-mail: alboni@alboni.com

Resumo

O objetivo deste artigo é identificar o panorama científico em que se desenvolveu o ensino brasileiro, bem como alguns benefícios da influência da complexidade no processo educacional. Desde a Revolução Industrial, o método de ensino caracterizou-se pela influência tecnicista, de modo que o professor passou a ser mero instrumento de transferência da verdade científica. A perspectiva de construção do conhecimento conjunto ficou incólume nesse cenário. Entretanto, a quebra do paradigma da razão moderna faz repensar o modo como o ensino se consolidou e em que medida a complexidade colabora para um novo olhar. Este estudo, de caráter bibliográfico, está ancorado nos trabalhos de Mariotti (2013) e Morin (2003, 2005), entre outros. Como resultado, foi possível apresentar um panorama da passagem do tecnicismo para a complexidade, na educação. Percebeu-se que a complexidade é uma nova forma de enxergar as questões educacionais e que a proposta do pensamento complexo não é nova, podendo ser classificada, em sua essência, como uma retomada da visão do todo e não apenas de suas partes.

Palavras-chave: Complexidade. Reduccionismo epistemológico. Educação.

Overcoming epistemological reductionism in Education: an overview of the problem

Abstract

The purpose of this article is to identify the scientific landscape in which Brazilian education developed, as well as some benefits from the influence of the complexity of the educational process. Since the Industrial Revolution, teaching methods have been characterized by technological influence, so that the teacher becomes merely an instrument to transfer scientific truth. The prospect of constructing joint knowledge was unscathed in this scenario. However, breaking the paradigm of modern thought is rethinking how teaching has been established and to what extent complexity contributes to a new view. This bibliographic study is anchored in the works of Mariotti (2013) and Morin (2003, 2005), among others. As a result, it was possible to present an overview of the transition from technicality to complexity in education. It seems that complexity is a new way of looking at educational issues and that the proposal of complex thinking is not new and can be classified, in its essence, as a recapture of the whole picture and not just its parts.

Keywords: Complexity. Epistemological reductionism. Education.

La superación del reduccionismo epistemológico en la educación: una visión general del problema

Resumen

El objetivo de este artículo es identificar el panorama científico en el que se desarrolló la educación brasileña, así como algunos de los beneficios de la influencia de la complejidad en el proceso educativo. Desde la Revolución Industrial, el método de enseñanza se caracteriza por la influencia tecnicista, por lo que el profesor se convirtió en un simple instrumento de transferencia de la verdad científica. La perspectiva de construcción del conocimiento conjunto quedó indemne en este escenario. Sin embargo, el quiebre del paradigma de la razón moderna hace reconsiderar la manera como se consolidó la enseñanza y en qué medida la complejidad contribuye a una nueva mirada. Este estudio, de carácter bibliográfico, está anclado en los trabajos de Mariotti (2013) y Morin (2003, 2005), entre otros. Como resultado, fue posible presentar una visión general del paso del tecnicismo a la complejidad en la educación. Se observó que la complejidad es una nueva manera de ver las cuestiones educativas y que la propuesta del pensamiento complejo no es nueva y se puede clasificar, en su esencia, como una reanudación de la visión del todo y no solo de sus partes.

Palabras clave: Complejidad. Reduccionismo epistemológico. Educación.

Introdução

O conhecimento humano, especialmente no último século, atingiu níveis de profundidade inimagináveis anos atrás. Aparelhos tecnológicos, tais como celulares e *notebooks*, inventados, respectivamente, em 1956 e em 1981, são recentes entre nós. Mesmo inventos mais antigos, como o carro, são hoje completamente diferentes do que eram quando foram inventados em 1876 – considerado como ano de invenção do automóvel moderno. Para a manutenção correta de um veículo dotado de alta tecnologia são necessários especialistas não apenas na mecânica do motor de combustão, mas também na parte elétrica e tecnológica do carro. Em boa medida, pode-se afirmar que a razão moderna propiciou o avanço tecnológico de que atualmente se dispõe. Essa expansão do conhecimento, por sua vez, levou à especialização nos mais diversos assuntos.

Adam Smith, quando da publicação de seu clássico “A Riqueza das Nações”, em 1776, já mencionava a divisão do trabalho, relatando que a fabricação de um alfinete envolvia, naquela época, 18 operações distintas e bem mais do que apenas uma pessoa (SMITH, 1996, p. 65-66). Essa especialização do conhecimento tem sua base epistemológica no positivismo, cujas ideias, de acordo com Iskandar e Leal, se encontravam difundidas na Europa mesmo antes do francês Augusto Comte (1798-1895) tê-las formalizado, por meio dos trabalhos “de Turgot, Condorcet e Saint-Simon”. Saint-Simon (1760-1852) “foi o primeiro a utilizar o termo positivo na ciência”, em sua defesa da sociedade industrial (ISKANDAR e LEAL, 2002, p. 90). Construiu-se um mundo mecanicista, no qual os fenômenos seguiam leis fixas e imutáveis, dando origem à ideia de que “para compreender o real, era preciso dominar e transformar o mundo, manipulá-lo pela técnica” (MORAES, 1997, p. 39).

Uma metodologia vincula-se a uma epistemologia. O positivismo influenciou a sociedade nos séculos XIX e XX, em especial com o currículo multidisciplinar e fragmentado. “No Brasil, esta influência aparece no início da República e na década de 70, com a escola tecnicista”. Essa tendência “admite apenas o que é real, verdadeiro, inquestionável, aquilo que se fundamenta na experiência. Deste modo, a escola deve privilegiar a busca do que é prático, útil, objetivo, direto e claro” (ISKANDAR e LEAL, 2002, p. 80).

Essas ideias relacionadas à valorização da ciência como forma de conhecimento objetivo e a proposta de um modo de aprender fundamentado no modelo industrial, deram origem ao que se denomina, em educação, de paradigma tecnicista. Comenta Moraes (1997, p. 52), que a escola, assim orientada, “buscava a racionalização e a produtividade típica de um modelo empresarial capitalista”, estando voltada “para a especialização de funções, separando setores responsáveis pelo planejamento, pela realização ou pela execução do processo de ensino-aprendizagem”.

Desta forma, escola, professores e alunos eram secundários, executando uma proposta concebida por especialistas preocupados com a objetividade e a imparcialidade da ação educacional. O professor, nesse contexto, passou a ser mero instrumento de transferência da verdade científica. A perspectiva de construção do conhecimento conjunto estava distante de integrar a prática docente. Entretanto, a quebra do paradigma da razão moderna fez repensar o modo como o ensino se consolidou e em que medida a complexidade veio colaborar para um novo olhar sobre a educação.

O objetivo deste artigo, portanto, é identificar o panorama científico em que se desenvolveu o ensino brasileiro, bem como alguns benefícios da influência da complexidade no processo educacional. Para isso, toma como marco teórico a obra “Educar na Era Planetária” de Edgar Morin (2003), buscando apoio, também, nas reflexões de Moraes (1997), Mariotti (2013), entre outros. Procura-se apontar as razões do surgimento do modelo tecnicista e suas influências no método utilizado na educação, propondo a adoção do pensamento complexo como vetor de superação do paradigma tecnicista.

Do paradigma tecnicista: breve panorama

De acordo com Flach e Behrens (2007, p. 10122), o modelo tecnicista surgiu “no final dos anos 60, inspirado na Revolução Industrial, com o objetivo de adequar o sistema educacional à orientação político-econômica do regime militar e de suprir a deficiência do mercado”. Nele, são enfatizadas a técnica e o controle do comportamento, os quais são modelados e reforçados.

A Revolução Industrial resultou, entre outras causas, do reducionismo metodológico da razão moderna, que transformou a natureza em instrumento do homem. A expansão do conhecimento e a proposta de progresso estabelecida pela ciência moderna e pela sociedade antropocentrista, reduziram o meio ambiente a mercadoria e matéria prima para o progresso humano. A natureza se tornou instrumento do homem e a técnica e a cientificidade foram exaltadas na sociedade moderna.

Observe-se como a definição do modelo tecnicista aproxima-se do conceito de conhecimento científico adotado na maior parte dos clássicos manuais de metodologia científica. Lakatos e Marconi, autoras de um dos principais manuais de metodologia científica asseveram que “(...) não há ciência sem o emprego de métodos científicos” (LAKATOS & MARCONI, 2011, p. 44), destacando que o método é o “(...) conjunto das atividades **sistemáticas e racionais** que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - **conhecimentos válidos e verdadeiros** -, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista” (grifos nossos) (LAKATOS & MARCONI, 2011, p. 46).

Em boa medida, foi a partir de Descartes (1596-1650) que o reducionismo epistemológico se mostrou cada vez mais presente. A respeito, é conhecido o trecho da clássica obra de Descartes intitulada “O Discurso do Método”:

O primeiro [preceito] era de nunca aceitar coisa alguma como verdadeira sem que a conhecesse evidentemente como tal; ou seja, evitar cuidadosamente a precipitação e a prevenção, e não incluir em meus juízos nada além daquilo que se apresentasse tão clara e distintamente a meu espírito, que eu não tivesse nenhuma ocasião de pô-lo em dúvida. O segundo, dividir cada uma das dificuldades que examinasse em tantas parcelas quantas fosse possível e necessário para melhor resolvê-las. O terceiro, conduzir por ordem meus pensamentos, começando pelos objetos mais simples e mais fáceis de conhecer, para subir pouco a pouco, como por degraus, até o conhecimento dos mais compostos; e supondo certa ordem mesmo entre aqueles que não se precedem naturalmente uns aos outros. E, o último, fazer em tudo enumerações tão completas, e revisões tão gerais, que eu tivesse certeza de nada omitir. (nossa explicitação entre colchetes) (DESCARTES, 2001, p. 23).

A criação de um método de fazer ciência, para Descartes, traria certeza e previsibilidade aos fenômenos estudados. Ao recortar o objeto e separar seu estudo em

vários campos, ao departamentalizar a ciência, criou a visão unidimensional, objetiva e mecanicista. Um método analítico, que separava a mente da matéria. “Descartes formulou este paradigma mestre do Ocidente, ao separar o sujeito pensante (*ego cogitans*) e a coisa extensa (*res extensa*), quer dizer filosofia e ciência, e ao colocar como princípio de verdade as ideias ‘claras e distintas’, ou seja, o próprio pensamento disjuntivo (MORIN, 2006, p. 11).

Para estudar determinado fenômeno e explicá-lo seria necessário separá-lo e objetivá-lo. Dessa forma, o homem foi isolado da natureza e posicionado acima dela. Tornava-se o centro e medida de todas as coisas (antropocentrismo).

A partir daí, segundo Cavalcanti (2014):

coube a Augusto Comte (1798-1857) a elaboração de uma síntese entre empirismo e racionalismo, resultando no positivismo. Se Comte é considerado o grande idealizador do positivismo, Émile Durkheim (1855-1917) é por sua vez o teórico que forneceu as bases metodológicas para a produção do conhecimento na perspectiva positivista (CAVALCANTI, 2014, p. 1).

Dessa metodologia resultou o exacerbado tecnicismo e a especialização nas pesquisas científicas. A respeito disso, Almeida (2009, p. 97) chega a afirmar que “[...] lamentavelmente [...] são centenas os livros de receitas de pesquisa em todas as áreas do conhecimento. Nas ciências sociais esses manuais de metodologia causam fascínio, são consumidos fartamente e se constituem em lucro editorial certo”. Pedro Demo (2014, p. 14) afirma que “esse é um dos dramas das teses de pós-graduação – se não tiverem objeto bem definido, não seriam aceitas, mas, com isso, tornam-se tanto mais mero exercício acadêmico, não servindo para mais do que como rito de passagem”.

No mesmo sentido, explica Morin (2000, p. 26): “O paradigma cartesiano separa o sujeito e o objeto, cada qual na esfera própria: a filosofia e a pesquisa reflexiva, de um lado, a ciência e a pesquisa objetiva, de outro”.

Não se nega a imposição do método tecnicista como responsável pelos avanços no conhecimento científico. A crítica que se faz, como bem destacam Souza e Vieira (2011), se assenta no reducionismo e mecanicidade que esse método trouxe à educação:

O professor tecnicista é apenas um elo entre a verdade científica e o aluno, havendo entre ambos uma comunicação com sentido exclusivamente técnico, que garanta a eficácia da transmissão de

conhecimentos. Debates, discussões e questionamentos são desnecessários. Igualmente, pouco importa o relacionamento entre as pessoas envolvidas no processo de ensino e aprendizagem (SOUZA & VIEIRA, 2011, p. 29).

É justamente em busca da superação desse paradigma tecnicista – em face da crise da razão moderna, causada em grande parte pela imposição do método – que se volta Edgar Morin:

É certo também que alguns dicionários especializados remetem a idéia de método à filosofia de Descartes, que, ao longo de toda a sua obra, enfatiza a necessidade de proceder, em qualquer pesquisa ou estudo, a partir de certezas estabelecidas de maneira ordenada e nunca pelo acaso. Entendido dessa forma, o método é um programa aplicado a uma natureza e a uma sociedade consideradas como algo trivial e determinista. Pressupõe que se pode partir de um conjunto de regras certas e permanentes, passíveis de serem seguidas mecanicamente. Entretanto, se temos certeza de que a realidade muda e se transforma, então uma concepção do método como programa é mais do que insuficiente, porque, diante de situações mutáveis e incertas, os programas de pouco servem e, em contrapartida, faz-se necessária a presença de um sujeito pensante e estrategista. Podemos afirmar o seguinte: em situações complexas, nas quais, num mesmo espaço e tempo, não há apenas ordem, mas também desordem; não há apenas determinismos, mas também acasos; em situações nas quais emerge a incerteza, é preciso a atitude estratégica do sujeito ante a ignorância, a desarmonia, a perplexidade e a lucidez.

É possível, contudo, outra concepção do método: o método como caminho, ensaio gerativo e estratégia “para” e “do” pensamento. O método como atividade pensante do sujeito vivente, não-abstrato. Um sujeito capaz de aprender, inventar e criar “em” e “durante” o seu caminho (MORIN, 2003. p. 17-18).

A crença na alta especialização como a melhor forma de desvendar os fenômenos da natureza dividiu o mundo em disciplinas que, não raras vezes, não conversam entre si. A construção, enquanto interação, enquanto construção conjunta, decorrente da “aptidão natural da mente” (MORIN, 2000, p. 39-40), ficou subjacente ao processo de ensino, senão, completamente inexistente.

No próximo tópico será demonstrada a contribuição que o pensamento complexo pode trazer para a docência no ensino superior, com base em autores que se dedicam ao estudo da complexidade.

A complexidade e sua contribuição para a docência na educação superior

Complexidade é a qualidade do que é complexo, do latim *complexus*, cercado, abarcado, compreendido, abrangido; e também trançado, tecido, enlaçado, entrelaçado. O substantivo “complexo” deriva do termo latino *plicare*, com o sentido de “o que se desdobra”, o mesmo ocorrendo com os adjetivos “duplo” e “dobrável”, “triplo”, “quádruplo”, “múltiplo”, de forma que todos esses termos se referem, “ao mesmo tempo, a grandes números e a formas duplicadas” (SERRES, 1995, p. 50).

De acordo com o senso comum, complexo é utilizado com o sentido de complicado, difícil, confuso. Neste trabalho, no entanto, complexidade é um termo empregado com sentido diferente do senso comum, considerando-se a acepção que lhe é dada por Morin (2000):

Complexus significa o que foi tecido junto; de fato, há complexidade quando elementos diferentes são inseparáveis constitutivos do todo (como o econômico, o político, o sociológico, o psicológico, o afetivo, o mitológico), e há um tecido interdependente, interativo e inter-retroativo entre o objeto de conhecimento e seu contexto, as partes e o todo, o todo e as partes, as partes entre si. Por isso, a complexidade é a união entre a unidade e a multiplicidade (MORIN, 2000, p. 38).

Nesse conceito de Morin, diferentes dimensões se interligam, agindo umas sobre as outras, o que implica uma ordem e uma desordem. Essas dimensões devem ser pensadas como um todo (que não se confunde com totalidade, conceito que Morin abandonou). Sendo assim, cabe à teoria da complexidade analisar e distinguir, da mesma forma que o faz o positivismo, mas procurando estabelecer comunicação entre o que é analisado/distinguido, entre a coisa observada e o seu observador. “Todo e parte não podem se sacrificar um ao outro. E não pode haver um pensamento linear, que imponha uma lógica em que não se contemplem contradições e desordens” (PADERES, RODRIGUES & GIUSTI, 2005, p. 4).

É preciso não confundir complexidade com a ideia de dificuldade, de complicação. Pelo contrário, “o pensamento complexo é a expressão de uma nova atitude. Ao contrário do sistêmico, não procura congelar a realidade em modelos estáticos e redutores, na esperança de poder controlá-la” (MARIOTTI, 2013, p. 5).

Justamente por isso a ideia de método enquanto programa, preceito, limite, matriz de aplicação - defendida pelo positivismo e pelo tecnicismo -, não se conforma

com a ideia de complexidade. A atenção que se chama neste trabalho é pela necessária ampliação das fronteiras estabelecidas pelo corte metodológico da razão moderna. Optou-se pelo emprego da palavra fronteira, em razão da ressalva, a nosso ver relevante, feita por Paul Cilliers (1998, p. 81-83) acerca da intransponibilidade que a palavra limite parece dar.

A redução das complexidades do mundo, como pressuposto do conhecimento, trouxe, sem dúvida, o progresso pretendido pela modernidade. Entretanto, a proposta epistemológica da razão moderna deixou subjacente diversas características dos fenômenos estudados que, hoje, se mostram essenciais para a análise. A partir das limitações do pensamento que constituiu a base do cartesianismo e que marcou indelevelmente a cultura e a ciência modernas, emergiu a ideia dos sistemas complexos, propiciando uma releitura das ciências da natureza. A clássica constatação física de que o todo é maior que a soma das partes traduz a necessária análise do contexto e das interações entre as partes e o todo para a melhor apreensão do fenômeno (FOLLONI, 2013).

Delattre (1981) exemplifica essa propriedade dos sistemas complexos ao abordar as moléculas da água. Ainda que simples, a análise do oxigênio ou do hidrogênio, por si só, não é capaz de fornecer explicações acerca do todo (molécula de água). Trata-se, indo mais além, do princípio hologramático a que se refere Morin. Tal como num holograma – em que a parte está no todo e o todo está na parte – o mundo, como um sistema complexo, é interativo e integrado. Os fenômenos da natureza seguem esse princípio, de modo que se faz necessária a análise sistêmica (MORIN, 2005).

Na esteira dessas reflexões, Edgar Morin afirma que o propósito dele é “(...) sensibilizar para as enormes carências do nosso pensamento e fazer compreender que um pensamento mutilador conduz necessariamente a ações mutiladoras”, acrescentando que “estamos ainda cegos perante o problema da complexidade” e que “apenas o pensamento complexo nos permitirá civilizar o nosso conhecimento” (MORIN, 2003, p. 23). Desde o surgimento da mecânica quântica, abriu-se para a ciência um mundo de uma riqueza insuspeitada, movimento esse que, na acepção de Serres, “deve corresponder a uma reconstrução descontínua, embora não arbitrária, e a um

pensar interdisciplinar equivalente a uma síntese cultural inédita” (SERRES, 1995, p. 172).

Saliente-se, aqui, que a redução é pressuposto do conhecimento (FOLLONI, 2013, p. 67). O estudo da realidade exige a metalinguagem e ordena a delimitação do campo de estudo. Pressupor o conhecimento da completude da realidade é – como já se traduz no dilema do mapa – impossível. De acordo com Castro (1992), se o mapa for a perfeita representação da realidade, deixa de ser metalinguagem e passa a ser a própria realidade.

A linguagem estabelece limites ao conhecimento, de modo a exigir a demarcação do campo estudado (DELATTRE, 1981, p. 24). Contudo, isso não significa o completo isolamento da matéria e tampouco a crença de que a linguagem corresponde e cria a realidade, como se supunha na razão moderna. Evidentemente, é tarefa das mais difíceis estabelecer os limites necessários ao campo de estudo. Contudo, reduzir o estudo do todo à análise de sua mínima parte levou à crise de percepção que, por sua vez, está na base da crise da ciência moderna.

A inteligência acerca da complexidade do fenômeno e da impossibilidade de conhecê-lo completamente é fundamental, ainda que leve à incerteza quanto ao fenômeno estudado. Afinal, “o conhecimento não é um espelho das coisas ou do mundo externo. Todas as percepções são, ao mesmo tempo, traduções e reconstruções cerebrais com base em estímulos ou sinais captados e codificados pelos sentidos” (MORIN, 2000, p. 20).

A complexidade é, portanto, novo modo de pensar, que incentiva o estudioso a verificar as relações e conexões das partes com o objeto, a ver o todo e não isoladamente apenas um elemento, por isso a complexidade não reduz o todo a análise da parte. Preocupa-se, sim, em atentar-se com a realidade a ser desvendada pela ciência. Realidade que nem sempre pode ter sua análise reduzida aos preceitos do método cartesiano. A complexidade incita o estudioso a verificar as inter-relações da hipótese de estudo, talvez por isso Bachelard afirma que “(...) a base do pensamento objetivo em Descartes é estreita demais para explicar os fenômenos físicos” (BACHELARD, 1978. p. 159.)

A propósito da quebra do paradigma cartesiano, Morin afirme que “o fundamento de nosso método reside na ausência de qualquer fundamento” (MORIN,

2003, p. 20), o que em outras palavras significa dizer que o pensamento complexo não se prende no método, não se individualiza por um método aplicável às ciências sociais, mas sim nas diversas relações existentes entre o tema objeto de estudo pelo cientista e o meio-ambiente, a sociedade, a economia. Em razão disso, Morin considera que “(...) o método não precede a experiência, o método emerge durante a experiência e se apresenta ao final, talvez para uma nova viagem” (MORIN, 2003, p. 20), justamente porque é durante a pesquisa que o cientista irá descobrir os diversos caminhos que se abrem em relação ao tema pesquisado.

Em oposição à ideia de que é preciso reduzir para compreender, propõe-se a rearticulação dos pensamentos, a retomada da visão do todo, algo que se sabe será ainda objeto de muitos obstáculos, mas que tem por objetivo minimizar os impactos negativos resultantes da aplicação do pensamento reducionista, do qual o método é subproduto. Como explica Mariotti (2013), toda verdade acaba por percorrer três fases: a ridicularização, o combate e a aceitação:

Na fase de ridicularização, tentamos transformar aquilo que nos desafia em algo que não deve ser levado a sério. É a clássica negação por desqualificação, conhecido mecanismo de defesa do ego. Na fase de hostilidade e combate, as amenidades se esgotam e somos forçados a lutar, na tentativa de eliminar o inimigo que tanto nos incomoda. Quanto por fim percebemos que isso não é possível – e que é nossa resistência que agora se mostra risível e cansativa –, revemos a agressividade e buscamos modos de conviver com o que nos desafia. (MARIOTTI, 2013. p. 12)

Ao defender a aplicação do pensamento complexo na área das ciências, Folloni menciona que essa atitude “significa acreditar na possibilidade de um saber, ao mesmo tempo, científico - racional, sujeito à falseabilidade empírica – mas que não mascare o real, eventualmente irracional”. (FOLLONI, 2013, p. 334)

Tratam-se das “avenidas” apontadas por Morin, segundo o qual a superação do pensamento unidimensional e a busca do pensamento complexo exigem o cumprimento de algumas etapas – o percurso de algumas avenidas.

A primeira avenida é a “irredutibilidade do acaso e da desordem”, ou seja, a identificação da desordem, do desequilíbrio e do acaso como características dos fenômenos do universo, a aceitação da incerteza. A segunda avenida é a “transgressão da abstração universalista”. Trata-se da reinserção do fenômeno em seu contexto. Ou

seja, o resgate das noções de localidade, tempo e singularidade do objeto estudado. “A terceira avenida é a da complicação”, em que se reconhecem as interações do sistema como fundamentais para seu estudo, numa perspectiva sistêmica e não segregada. “A quarta avenida foi aberta quando começamos a conceber uma misteriosa relação complementar, no entanto, logicamente antagonista entre as noções de ordem, de desordem e de organização”. A quinta avenida, por sua vez, relaciona-se com a organização do sistema, da ordem que emerge do caos. A ideia de que a interação entre as partes e o todo gera uma organização própria do sistema, que passa a funcionar naquela lógica. É a união entre o uno e múltiplo, numa inter-relação que organiza o sistema. A sexta avenida é a conjugação do “princípio hologramático” com o “princípio da organização recursiva”. O primeiro traduz-se na relação entre as partes e o todo, na medida em que no todo há reflexos das partes, assim como nas partes há reflexo do todo. “Nesse sentido, podemos dizer que não só a parte está no todo, mas também que o todo está na parte”. Já o segundo princípio, da organização recursiva, aborda a recursividade das causas e dos efeitos que se originou com Norbert Wiener. A causa gera o efeito, que por sua vez gera a causa e assim por diante, “[...] a complexidade é, também, um problema conceitual e lógico que confunde as demarcações e as fronteiras bem nítidas dos conceitos como ‘produtor’ e ‘produto’, ‘causa’ e ‘efeito’, ‘um’ e ‘múltiplo’”. A sétima avenida destacada pelo autor é a “crise da clareza”, as ideias de certeza, clareza, simplificação defendidas pelo paradigma da ciência moderna são rompidas. E, por fim, a oitava avenida reaproxima o objeto do observador, superando a crença de que era possível “eliminar o observador nas ciências sociais”. (MORIN, 2005, p. 177-185).

Propõe-se romper com as reduções extremas que limitam à análise do objeto de estudo, gerando uma teoria pertencente predominantemente ao mundo das ideias e carente, muitas vezes, de correspondência com a realidade, a qual pretende desvendar.

É necessário encarar o “desafio da complexidade” (MORIN, 2005, p. 178). Admitir a complexidade é “precisamente a luta pela compreensão da inviabilidade dessa racionalização, e da incorreção da substituição da realidade empírica pelo sistema ideal, quando da realização de um trabalho com pretensões científicas” (FOLLONI, 2013, p. 353).

Evidentemente, não se pretende aqui propor as diretrizes do modo de ensino, mas demonstrar como o contexto de desenvolvimento da educação no Brasil, em especial, no período militar, em que o tecnicismo prevaleceu, fortaleceu o modelo disciplinar, em detrimento do construtivismo. A proposta apresentada por Edgar Morin se assenta no desenvolvimento do conhecimento a partir da construção conjunta.

Para Morin, a “missão de promover a inteligência geral dos indivíduos, a educação do futuro deve ao mesmo tempo utilizar os conhecimentos existentes, superar as antinomias decorrentes do progresso nos conhecimentos especializados (...) e identificar a falsa racionalidade” (MORIN, 2000, p. 40).

Propõe-se, assim, um novo modo de enxergar a educação. A metodologia herdada da razão moderna – exaltada no Brasil a partir do regime militar e como decorrência da necessária especialização profissional (fruto dos avanços tecnológicos) – exige superação. A especialização pretendida dividiu as disciplinas, de modo que, não raras vezes, as ciências não conseguiam “conversar”.

A divisão para o conhecimento – pressuposto epistemológico da razão moderna – criou especialistas incapazes de olhar o todo e construir o conhecimento conjunto. A complexidade da sociedade, contudo, exige a análise sistêmica, complexa, de modo que o modo de conhecer da razão moderna precisa ser superado.

Transportando essas reflexões para a docência na educação superior, num primeiro momento é preciso observar o que menciona Moraes (2010, p. 175), quando afirma que “a grande maioria dos educadores não tem clareza a respeito da existência de relações lógicas entre as várias dimensões caracterizadoras dos diversos paradigmas científicos”. Acrescenta ela que, na realidade, não estamos acostumados a pensar a partir “de um enfoque orgânico, modular, estrutural, dialético, interdisciplinar e transdisciplinar, em que as partes afetam a dinâmica do todo e os processos tendem à diferenciação e não à homogeneização a partir de suas relações com os demais elementos da rede” (MORAES, 2010, p. 175).

Para que a atuação docente na educação superior ocorra sob a ótica da complexidade, é preciso que haja uma mudança de natureza ontológica, epistemológica e metodológica. Complementa Moraes (2010):

O perfil desejado é, portanto, de um docente capaz de discernimento, de atitude crítica diante dos problemas; é um sujeito pesquisador, interdisciplinar e/ou transdisciplinar em suas atitudes, pensamentos e práticas. Um sujeito observador que percebe o momento adequado da educação e da mudança, capaz de enfrentar um novo desafio ao ter de iniciar uma nova disciplina ou uma nova estratégia pedagógica inspirada nos princípios da complexidade (...). Além de ser um professor humanamente sábio e também um sujeito tecnologicamente fluente e capacitado na utilização crítica e competente das tecnologias digitais; um sujeito capaz de ensinar e de aprender a compartilhar com seus alunos, para que possa desenvolver um novo fazer e um novo saber mais competente, atualizado, construtivo, reflexivo, criativo e ético (MORAES, 2010, p. 181).

Nesse perfil do novo docente da educação superior, a consciência do que significa complexidade e uma mente aberta para transformar seus erros em alternativas construtivas e criativas, mediadas pelo diálogo, devem estar presentes.

Considerações finais

A proposta tecnicista, fundamentada no positivismo, espalhou para diversas ciências a ideia de que a separação para análise é fundamental para alcançar o conhecimento. A alta especialização virou sinônimo de conhecimento, de modo que para desvendar os fenômenos naturais seria necessário seguir esse método, tido como genuinamente científico.

Na pedagogia, não foi diferente. Pelo contrário. Os métodos de ensino foram reduzidos aos tecnicismos, de modo que o professor se tornou apenas intermediador entre a verdade e o aluno. Era alguém que ensinava, de forma segregada, as questões tidas como verdades científicas. O ensino transformou-se em algo técnico, suprimindo, em grande medida, a construção interativa e conjunta do conhecimento.

Contudo, a crise da razão moderna, iniciada pelas descobertas, na física, de que o todo é maior que a soma das partes e de que pequenas alterações nas condições iniciais geram resultados não previstos, chamou a atenção para a falha do método utilizado. Surgiu a ciência da complexidade

Ainda que se considere a complexidade como uma nova forma de buscar o conhecimento, em oposição ao paradigma tecnicista, é preciso que se compreenda que a proposta do pensamento complexo não é nova. Em verdade, pode até ser classificada, em sua essência, como uma retomada da visão do todo e não apenas de suas partes.

A complexidade da realidade, das relações, do ensino já existe. O mundo, ontologicamente, observa-se como complexo. Desvendá-lo exige olhar mais aberto à complexidade que a ciência pretende compreender. Reduzir tal complexidade a análises simples demonstrou-se problemático.

Para a docência na educação superior, a teoria da complexidade inspirou novos procedimentos, novas formas de trabalhar com os alunos e de construir o conhecimento.

De qualquer modo, como menciona Folloni (2013, p. 348), é preciso reconhecer que “o caminho é longo e penoso, porque é necessário renunciar ao conforto gerado pelo trabalho em um sistema perfeito e racional”.

Referências

ALMEIDA, Maria da Conceição de. Método complexo e desafios da pesquisa. In: ALMEIDA, Maria da Conceição de; CARVALHO, Edgar de Assis. **Cultura e pensamento complexo**. Natal: EDUFRRN, 2009, p. 97-111.

BACHELARD, Gaston. **A filosofia do não; O novo espírito científico; A poética do espaço**. Seleção de textos de José Américo Motta Pessanha. Trad. de Joaquim José Moura Ramos, Remberto Francisco Kuhnen Antônio da Costa Leal e Lídia do Valle Santos Leal. São Paulo: Abril Cultural, 1978. (Coleção Os Pensadores)

CASTRO, Iná Elias de. Análise geográfica e o problema epistemológico da escala. **Anu. Inst. Geocienc.** [online]. 1992, v.15, p. 21-25. Disponível em: <<http://papegeo.igc.usp.br/pdf/anigeo/v15/v15a04.pdf>> Acesso em: 29 jun. 2016.

CAVALCANTI, Alberes de Siqueira. Olhares epistemológicos e a pesquisa educacional na formação de professores de ciências. **Educ. Pesqui.**, v. 40, n. 4, São Paulo, out./dez. 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-97022014121459>. Acesso em: 30 jun. 2016.

CILLIERS, Paul. Why we cannot know complex things completely. **Emergence**. n. 4, p. 77-84, 2002. Disponível em <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/15213250.2002.9687736-.VVXza_IVhBc> Acesso em: 15 mai. 2016.

DELATTRE, Pierre. **Teoria dos sistemas e epistemologia**. Lisboa: Regra do Jogo, 1981

DEMO, Pedro. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2014.

DESCARTES, René. **Discurso do método**. Tradução de Maria Ermantina Galvão. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

FLACH, Carla Regina de Camargo; BEHRENS, Marilda Aparecida. Paradigmas educacionais e sua influência na prática pedagógica. VIII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. Curitiba, 2008. **Anais...** Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/541_365.pdf. Acesso em: 20 jun. 2016.

FOLLONI, André. **Ciência do Direito Tributário no Brasil**: crítica e perspectivas a partir de José Souto Maior Borges. São Paulo: Saraiva, 2013.

ISKANDAR, Jamil Ibrahim; LEAL, Maria Rute. Sobre positivismo e educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 3, n. 7, p. 89-94, set./dez. 2002.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de Andrade. **Metodologia científica**. 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MARIOTTI, Humberto. **Complexidade e sustentabilidade**. O que se pode e o que não se pode fazer. São Paulo: Atlas, 2013.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. Campinas/SP: Papirus, 1997.

MORAES, Maria Cândida. Complexidade e transdisciplinaridade na formação docente. In: MORAES, Maria Cândida; NAVAS, Juan Miguel Batalloso (orgs.). **Complexidade e transdisciplinaridade em educação**: teoria e prática docente. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2010, p. 175-205.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Trad. de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya; revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

MORIN, Edgar. **Educar na era planetária**: O pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana. Trad. de Sandra Trabuco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2003.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Trad. Maria de Alexandre e Maria Alice Sampaio Doria. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Trad. Eliane Lisboa. Porto Alegre: Editora Sulina, 2006.

PADERES, Adriana Marques; RODRIGUES, Regina de Brito; GIUSTI, Sonia Regina. Teoria da complexidade: percursos e desafios para a pesquisa em educação. **Revista de Educação**, v. 8, n. 8, 2005, p. 1-13.

SERRES, Michel. **A lenda dos anjos**. São Paulo: Aleph, 1995.

SMITH, Adam. **A riqueza das nações**: investigação sobre sua natureza e suas causas. v. 01. São Paulo: Nova Cultura, 1996.

SOUZA, Maria Antônia de; VIEIRA, Alboni Marisa Dudeque Pianovski. **A docência no ensino superior**. Curitiba: CIPEAD-UFPR, 2011.

Recebido: Out/2016
Aprovado: Jun/2017